

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-180826

(43)Date of publication of application : 29.06.1992

(51)Int.Cl.

B01J 8/06

(21)Application number : 02-303829

(71)Applicant : NORITAKE CO LTD

(22)Date of filing : 13.11.1990

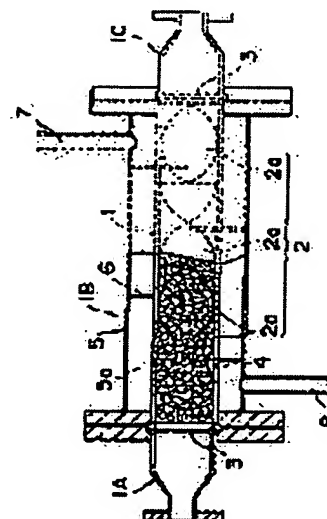
(72)Inventor : MAEDA YOSHIRO  
OGURA TADASHI

## (54) STATIC MIXER BUILT-IN REACTION PIPE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To generate uniform reaction over the entire region of a reaction space by providing a static mixer in a pipe holding a powdery catalyst in a packed state to permit a fluid reactant to pass, at the position holding said catalyst in a packed state.

**CONSTITUTION:** A static mixer 2 is arranged in a pipe 1 holding a powder catalyst and one or more kinds of fluidizable powder reactants (hereinafter referred to as the powder catalyst or the like), and permitting a fluid reactant to pass at the position holding the powdery catalyst or the like in a packed state. As a result, the offset stream of the fluid reactant in the diameter direction of the reaction pipe is prevented and distributing action can certainly be developed. Especially, the fluid reactant is prevented from passing through the center part of the reaction pipe even when said pipe has a large diameter and reaction can uniformly be generated in the entire region of the reaction space.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-180826

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月29日

B 01 J 8/06

7821-4G

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 スタティックミキサ内蔵反応管

⑯ 特 願 平2-303829

⑰ 出 願 平2(1990)11月13日

⑱ 発 明 者 前 田 喜 朗 愛知県春日井市上条町2丁目84番地

⑲ 発 明 者 小 倉 忠 岐阜県岐阜市岩地2丁目15番7号

⑳ 出 願 人 株式会社ノリタケカン 愛知県名古屋市中区則武新町3丁目1番36号  
パニーリミテド

㉑ 代 理 人 弁理士 加藤 朝道

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

スタティックミキサ内蔵反応管

## 2. 特許請求の範囲

(1) 粉状触媒及び流動化し得る粉状反応物の一種以上(以下、「粉状触媒等」という)を充填保持すると共に流体反応物を通過させる管内に、その粉状触媒等を充填保持した位置においてスタティックミキサを備えたことを特徴とする反応管。

(2) 粉状触媒等を充填保持する部材を備えた請求項1記載の反応管。

(3) 前記管を内管とし、内管の周囲に空隙をもって外管を配設し、外管に、該空隙に熱媒を流通させる注入口及び注出口を備えた請求項1記載の反応管。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は固体触媒又は反応物を存在させると共

に流体反応物を通過させることにより反応を行なう反応管に関する。ここで、触媒とは担体に担持されたものを包含するものとする。

## 〔従来技術及び課題〕

従来の反応管、特に断面積が大きなものを使用して反応を行なうと、流体が層状に流れるいわゆるチャネリング現象が起き、中心部に多く管壁部に少ない流量分布となる場合が多く、中心部では触媒寿命の短縮化、周辺部では反応効率の悪化等がみられる。

そのため、反応管内に有孔の整流板等を備えることが行なわれている。しかし、この種の反応管では、圧力損失が大きく動力の損失が問題となる。また、整流板の直後方で整流効果があってもすぐに層流になってしまいその効果を実質的に発揮できない欠点があった。

## 〔解決手段及び作用〕

そこで、本発明はかかる課題を解決するために下記手段を採用した。

粉状触媒及び流動化し得る粉状反応物の一種以

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

上(以下、「粉状触媒等」という)を充填保持すると共に流体反応物を通過させる管内に、その粉状触媒等を充填保持した位置においてスタティックミキサを備えたことを特徴とする反応管。

こうした手段によれば、管内に粉状触媒等を充填させた状態で流体反応物を通過させた場合、スタティックミキサの存在によって管の径方向において均一な混合と均一な滞留をもって反応を行なうことができる。

#### 〔好適な手段〕

前記管を内管とし、内管の周囲に空隙をもって外管を配設し、該外管に熱媒タンクを接続させ、内外管の空隙に熱媒を流通させるようにするとよい。これによって、内管の反応空間の温度を可変とし、或いは適宜冷却状態・加熱状態とすることにより、反応を制御できる。

特に、粉体触媒を充填させて触媒反応を行なう場合、熱媒を内外管空隙に流通させて内管の反応空間を高温状態として吸着反応を行わせる一方、冷媒を空隙に流通させて同空間を低温状態として

用を有し、これによって径方向においてより均一な反応を行なうことができる。

スタティックミキサ存在位置において充填される粉状触媒等は比較的粗い塊状(例えば0.5mm以上)であって、流体反応物の通過時においても、当初の充填状態を保持でき、充填保持部材の目詰りや、一側への片寄りによる目詰りを防止できるものが望ましい。

一方、比較的細い粉状触媒等を使用する場合であっても、これらを所定の大きさのブロック(例えば管径の1/10程度)に成形して充填させることにより、同様の効果を奏し得る。

尚、粉状触媒等の充填状態は、流体反応物の通過を阻害しない限り、ある程度密に詰めることが好ましい。

充填される物質が粉状触媒である場合、流体反応物としては、例えば物質Aと物質Bとの反応の場合両物質A、B、又物質Cの脱臭等の反応の場合物質Cが該当する。又、充填される物質が粉状反応物である場合、この粉状反応物と反応させる

脱臭反応を行なわせれば、触媒反応の収率を大幅に向上させ得る。

従来、反応管は偏流・層流を生ずるので、触媒ないしは固体反応物は別途、多数の通過孔を有する筒状保持体に保持させたり、或いは最も効率良く反応に供される軸心部に平板体を備えこれに保持させる等の必要があった。これに対して、本発明によれば、径方向において均一な混合と均一な滞留を可能にするので、粉状触媒等を径方向全域に亘って充填させてよい。しかも、従来のように特別に保持(担持)させる必要がなく、単にスタティックミキサ存在位置において充填させ、その充填状態を保持するための部材(以下、「充填保持部材」という)をスタティックミキサの軸方向両端に存在させるだけでよい。もっとも、この充填保持部材は、粉状触媒等がその充填状態を保持すると共に流体反応物の流通を阻害しないように、所定径を有する多数の連通孔を有すること、例えばフィルタのようなものであることが必要となる。尚、この充填保持部材は、付随的に整流作

べき物質を流体反応物とすればよい。但し、この場合粉状反応物は、流体反応物との反応に供されて生成物となった後においては、流動化して充填位置から移動できるような物質であることを要する。さらに、こうした粉状触媒及び粉状反応物を共に充填させてもよい。

なお、スタティックミキサとしては各種のバリエーションをとりうるが、例えば、通常のように振り角度180°を有する板状のミキサーエレメント二以上を接続角度90°で接続してなり、隣接するミキサーエレメントが逆方向の振りになっているものを使用すればよい。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の反応管の一例を示したものである。第1図において、1は内管であり、該内管1はフランジ付の管要素1A、1B、1Cが連結して構成されている。尚、両端部に位置する管要素1A、1Cは端部側に向かうにつれて縮径したものである。

中央部の管要素1Bには、その内壁に例えばロ

ウ付で接合させて軸方向の全域にスタティックミキサ2が収容されている。このスタティックミキサ2は、振り角度90°を有する板状のミキサエレメント2a…からなり、隣接するエレメント2aと2aとは振り方向が逆向きであり、かつ接続角度90°をもって連結されている。一方、両端部の管要素1A、1Cには、夫々、中央部管要素1Bと連結している側の端縁において円板状フィルタ3、3が備えられている。

従って、スタティックミキサ2の存在する部分が中央部の管要素1Bと両フィルタ3、3とで画成されている。そして、この画成された空間全域に粉状触媒4が充填されると共に、この画成空間が反応空間を構成することになる。

又、中央部の管要素1Bについては、外管5を有する内外二重管構造となっており、その構造によって形成された空隙に相当間隙で遮蔽板6が備えられると共に、外管5には熱媒注入管7及び注出管8が付設されている。

第2図は前記実施例の反応管を使用した温度可

タンク17から接続管15を経て反応管10の周囲空隙5aへ高温熱媒が注入され、触媒反応空間を所定の高温状態に維持する。次に、この高温状態が定常状態になったとき、ポンプ22を駆動させ、流体反応物タンク12から接続管11を経て反応管10の内管1へ、流体反応物としての脱臭すべき液体を流入させる。

この脱臭すべき液体は流入側フィルタ3を通過後、粉状触媒4が充填された反応空間において、複数（第1図では4個）のミキサエレメント2a…によって24分割され、螺旋運動しながらかつエレメント2a毎に逆振りしながら、流出側フィルタ3へ向かって移動する。そのため、脱臭すべき液体は反応空間の径方向全域において均一に滞留した状態となって、粉状触媒4により吸着脱臭される。こうして脱臭処理された液体は流出側フィルタ3を通過後接続管13を経て生成物タンク14に収容される。

そして、脱臭すべき液体について所定量の吸着脱臭処理が終わった段階で、ポンプ21、22の駆動

変型吸着装置を示すフローシートである。

同図において、10が反応管であり、その管要素1Aには接続管11により流体反応物タンク12が接続される一方、その管要素1Cには接続管13により生成物タンク14が接続されている。又、その熱媒注入管7には途中で分岐された接続管15により低温熱媒タンク16及び高温熱媒タンク17の各出口が接続される一方、その熱媒注出管8には途中で分岐された接続管18により低温熱媒タンク16及び高温熱媒タンク17の各入口が接続されている。従って、三方弁19、20を切換ることにより、接続管15、18で反応管10と低温熱媒タンク16（又は高温熱媒タンク17）との間に熱媒循環経路が構成されることになる。尚、接続管15には三方弁20よりも熱媒注入管7寄りにポンプ21が備えられている。又、接続管11にはポンプ22が、接続管13の分岐部には三方弁23が備えられている。

かかる温度可変型吸着装置について、まず、三方弁19、20の切換により高温熱媒循環経路を構成させた状態でポンプ21を駆動させると、高温熱媒

を停止する。

又、粉状吸着剤4が飽和し性能が落ちてきた場合、三方弁19、20を切換えて低温熱媒循環経路を構成させた状態でポンプ21を駆動させ反応管10の周囲空隙5aへ低温熱媒を注入し、吸着反応空間を所定の低温状態に維持する。そして、この低温状態において、反応空間に例えば再生水を流入させれば、粉状吸着剤4に付着した臭気を脱着できる。

#### [発明の効果]

本発明によれば、反応管の径方向において流体反応物の偏流を防止して確実に整流作用を発揮できる。特に、反応管が大径であっても、流体反応物が中心部分を通り抜けるのを防止し、反応空間全域において均一に反応を起こすことができる。しかも、充填保持されたあるいは流動する粉状触媒等と流体反応物との接触効率が高い。従って、反応収率を大幅に向上でき、充填した粉状触媒等について寿命を平均化できる。

又、担体に保持された触媒あるいは粉状反応物

は所定の反応空間に単にそのまま充填させるだけでよく、簡便である。更に、反応部分の体積が小さく、しかも全体をパイプ状のものとして配設できるので、種々の反応装置に広く適用できる。

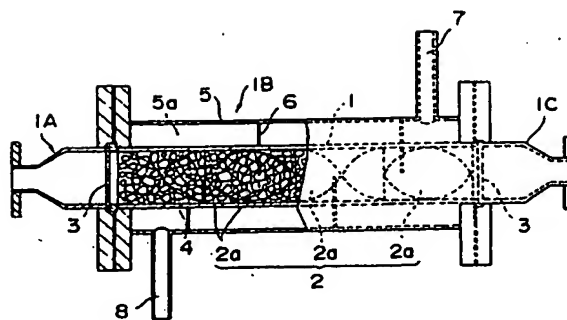
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は反応管の一実施例を示した断面図。

第2図は前記反応管の使用例(温度可変型吸着装置)を示すフローシート、

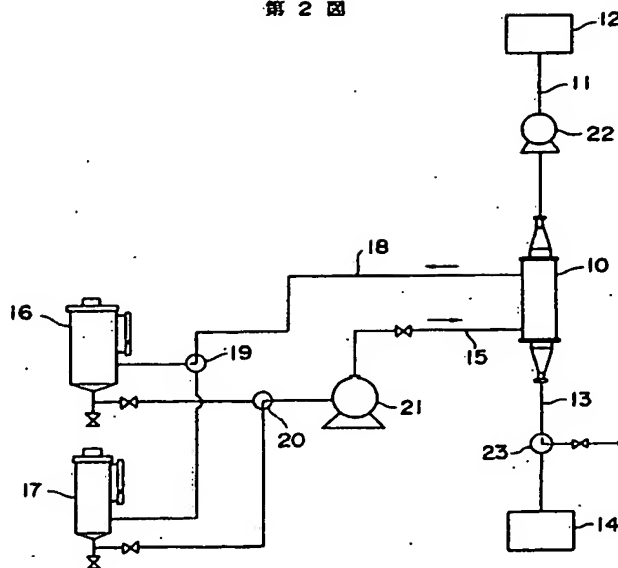
を夫々表わす。

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1 ... 内管        | 5 ... 外管    |
| 2 ... スタティックミキサ | 7 ... 熱媒注入管 |
| 4 ... 粉状吸着剤     | 8 ... 熱媒注出管 |
| 5a ... 周囲空隙     | 10 ... 反応管  |



出願人 株式会社ノリタケカンパニーリミテド  
代理人 弁理士 加藤 朝 道

第2図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**